Die nemorale Stufe im Iraq

(Beiträge zur Pflanzengeographie des Iraq III)

Von

Constantin von Regel, Graz

(Eingegangen am 5. Januar 1961)

I. Einführung

In einer früheren Arbeit (REGEL, 1957) untersuchten wir die mediterrane Vegetation des Iraq, die in den Bergen des Zagros nördlich von Mosul verbreitet ist und in größerer Meereshöhe von einer Stufe aus laubabwerfenden Bäumen, die zumeist aus Eichen besteht, abgelöst wird. Diese Stufe bildet in den Gebirgen die obere Baum- und Waldgrenze. Die untere Grenze der Stufe liegt nach meinen Beobachtungen bei Salahuddin in 650 m abs. Höhe, wo der Eichenwald auftritt, während die ersten Büsche schon in 500 m abs. Höhe erscheinen[1]. Die obere Grenze der Stufe liegt in 1800—1900—2000 m abs. Höhe[2]. Es sind hier also zwei Waldgrenzen vorhanden, eine obere und eine untere (s. auch REGEL, 1953). Diese Stufe entspricht der Stufe des Trockenwaldes bei MARKGRAF (1932) und dem *Quercus pubescens*-Gürtel bei SCHMID (1949). GUEST (1953) spricht von den Kurdischen Bergen, deren Fuß sich von Fesch-Khabur im Westen (am Tigris unweit von Zakho) über Dohuk, Al Qosh, Aera, Koi, Sanjuk, Chamchamal nach Quasr-i Shirin (nördlich von Khanakin) gleich jenseits der Grenze zwischen dem Iraq und Iran, hinzieht. Die allgemeine Richtung der Bergketten ist von Nordwest nach Südost oder von West nach Ost, sie enthalten zahlreiche, zum Teil stark bewässerte Täler. Während die oberen Hänge der Gebirge meist kahl und felsig sind, sind die unteren von weiten Eichenwäldern bedeckt. Sie bilden eine klar ausgeprägte

[1] Nach BOBEK (1951) verläuft die untere Waldgrenze in 700—800 m Höhe, am Großen Zab nach LOUIS (1939) in 900 m.

[2] Die Angaben schwanken je nach Exposition, Boden und dem Grad der Waldvernichtung. Nach BOBEK reicht die obere Waldgrenze, allerdings auf persischem Gebiet weit höher hinauf, bis auf 2200—2300 m Höhe.

Stufe, die als eine Landschaft, nach dem Vorbild der von BERG (1930, 1941, 1955) aufgestellten Landschaftszonen, aufgefaßt werden kann. Unterhalb dieser aus Eichenwald bestehenden Stufe erstreckt sich die Trockenstufe, wie ich das die aus Hartlaubgewächsen bestehende Mediterrangebiet und die aus dem Gebiet der Steppe bestehende Stufe benannt hatte (s. REGEL, 1958).

Aus der Zusammenstellung der Niederschlagsmengen, die KELLERSOHN (1953) auf Grund der „Meteorological service Publ. 9 in Baghdad 1953" gibt, ersehen wir, daß das in 1236 m Höhe gelegene Amadia in der Regenzeit ein Mittel von 1139 mm, Aqra in 716 m abs. Höhe 950 mm, Sulaimaniya in 853 m abs. Höhe 703 mm und Halabja in 724 m abs. Höhe 959 mm Niederschläge aufweisen, während das in den Vorbergen in 414 m abs. Höhe gelegene Erbil nur 440 mm und Mosul in 223 m abs. Höhe 418 mm Niederschläge besitzt. Zum Vergleich führen wir an, daß das in der eigentlichen Wüste gelegene Baghdad (32 m abs. Höhe) nur 134 mm Niederschläge in der Regenzeit hat. Der Iraq hat ein kontinental-subtropisches Winterregenklima, die Niederschläge steigen im Gebirge an, erreichen nach GUEST (1953) 1350 mm in der Stufe des Waldes, doch fehlen Angaben für die Stufe oberhalb der alpinen Waldgrenze. Die nemorale Stufe ist jedenfalls an die höheren Niederschläge im Gebirge gebunden. Die Regenzeit fällt im Iraq auf die Monate November bis April, der Sommer ist ausgesprochen niederschlagsarm oder die Niederschläge fehlen überhaupt. Die Folge davon ist, daß in der nemoralen Stufe z. B. die Wiesen, die nach Rodung des Waldes entstehen, verdorren. In Rawanduz und Salahuddin waren z. B. im Juni die Wiesen dürr.

II. Zonen und Stufen

Südlich der borealen Landschaftszone erstreckt sich in Europa und Westsibirien die von mir (REGEL, 1953, 1958) nach dem Beispiel einiger sowjetrussischer Pflanzengeographen „nemorale Zone" genannte Landschaftszone (s. BERG l. c.), deren Vegetation aus Laubwäldern von verschiedener Zusammensetzung besteht. Nach Osten hin wird sie immer schmäler, um dann im mittleren Sibirien zu verschwinden und im Osten wieder aufzutreten. Da es aber keine scharfe Grenzen zwischen den Landschaftszonen geben kann, sondern nur allmähliche Übergänge, so läßt sich eine jede Zone in verschiedene Unterzonen einteilen, wie z. B. die nemorale Zone in eine nord- und eine südnemorale Unterzone. Letztere zerfällt wiederum, je nach der Kontinentalität des Klimas (s. z. B. IWANOW, 1959), in ein atlantisches, ein mitteleuropäisches Gebiet, das Gebiet der Eichen-Waldsteppe und das Gebiet der Birken-Waldsteppe in Sibirien, wobei die Grenze zwischen dem mitteleuropäischen Gebiet und dem Gebiet der Eichen-Waldsteppe längs der Nordwest-

Südostgrenze von *Carpinus betulus* zu ziehen wäre (s. REGEL, 1958). Die Schweiz, die Steiermark und Kärnten und der nördliche Teil der Balkanhalbinsel gehören der südnemoralen Unterzone an. Im Süden grenzen der atlantische und der mitteleuropäische Teil dieser Unterzone an das Mittelmeergebiet und das Gebiet der Steppe. Dies ist auch an der floristischen Zusammensetzung ersichtlich: mediterrane Elemente, wie *Ruscus aculeatus* und *Quercus pubescens* kommen noch im mitteleuropäischen Teil der südnemoralen Unterzone vor, manche Arten wie *Erythronium dens canis* sind beiden gemeinsam. Sie fehlen aber der Eichen-Waldsteppe, dafür gibt es hier Steppen- oder wie wir sie auch nennen, pontische Elemente.

Nach Süden hin steigt die nemorale Zone in die Gebirge hinauf, wie z. B. im nördlichen Teil der Pyrenäen-Halbinsel, im Apennin und auf dem Balkan. Auf dem letzteren wird sie von MARKGRAF (1932) Trockenwald genannt, ich nannte sie (REGEL, 1939) die Stufe des sommergrünen Waldes, jetzt nenne ich sie die nemorale Stufe, um damit die physiognomische Ähnlichkeit mit der nemoralen Zone hervorzuheben. Doch sind vertikale und horizontale Zonation nicht ein und dasselbe, wie ich es früher (REGEL, 1958) hervorgehoben hatte und wie es auch andere Forscher, z. B. WALTER, bemerkten. Denn Stufe und Zone sind nicht identisch.

Zu den Unterschieden zwischen Stufe und Zone gehört auch deren verschiedene Ausdehnung, die ihrerseits sich auch auf der floristischen Zusammensetzung beider auswirkt. So beträgt die horizontale Ausdehnung der Zonen Hunderte, ja Tausende von Kilometern, während die vertikale Ausdehnung der Stufen hunderte, selten mehr als 1500 m beträgt. Die Elemente der südlicher gelegenen Zone dringen in die weiter im Norden sich erstreckende Zone hinein, wie wir es am Beispiel der mediterranen Elemente in der südnemoralen Unterzone sehen können, dasselbe ist auch mit der nemoralen Stufe in Südeuropa und im Vorderen Orient der Fall, wo die mediterranen Arten noch in der weiter oben gelegenen nemoralen Stufe vorkommen. Doch gleichzeitig begegnen wir hier, wenn auch meist edaphisch bedingt oder infolge menschlichen Einflusses gefördert, wie Lichten des Waldes, den Vertretern der weiter oben sich erstreckenden Igelheide, die bis an den unteren Rand der Stufe, in diesem Falle bis an die untere Waldgrenze reichen können. Dies sieht man im Iraq z. B. bei Salahuddin, wo *Astragalus*-Arten aus der Sektion *Tragacantha* auf entwaldeten felsigen Stellen am unteren Rande der Waldgrenze mit den Elementen der darunter liegenden Steppe zusammenstoßen, während mediterrane Elemente, wie *Cercis siliquastrum* u. a. bis weit in der nemoralen Stufe darin vorkommen. Ein solches Durchdringen einer Stufe mit Elementen der weiter oben und unten gelegenen Stufen fehlt in einer Zone infolge der größeren räum-

lichen Ausdehnung der letzteren. Die floristischen Elemente der nördlicher und der südlicher gelegenen Stufen kommen vielmehr nur an den Rändern der benachbarten Zone vor, ausgenommen wenn es Relikte früherer klimatischer Perioden sind.

Die nemorale Stufe erstreckt sich vom Balkan bis nach Kleinasien hin, soweit sie oberhalb der mediterranen, wir wollen sie besser die Stufe des Hartlaubwaldes nennen, die auf dem Balkan mit der gleichnamigen Zone zusammenfällt, liegt. Weiter im Süden, also schon in der Unterzone der Halbwüste, in der der östliche Teil der Türkei und der nördliche Iraq liegt, befindet sich im Niveau des Meeres die Halbwüste. Hier ist oberhalb dieser die Stufe des Hartlaubwaldes nicht kontinuierlich ausgebildet, sondern unterbrochen und in Restbeständen, dafür aber die Steppe stellenweise stärker ausgebildet. Hier beginnt der von BOBEK (1951) „Eichen-Wacholderwald des Osttaurus und Nordwestirans" genannte Wald der nemoralen Stufe, den ich die osttaurisch-iranische nemorale Stufe nennen möchte. Weiter im Süden folgt die iranisch-iranische nemorale Stufe des Zagros, von BOBEK (l. c.) „Zagros-Eichenwald" genannt, die bis zum Breitengrad von Schiras reicht, um sich von dort nicht mehr als Eichenwald, sondern in einer anderen Form bis nach Afghanistan hinzuziehen, die ich in einer anderen Arbeit behandeln werde.

III. Die Florenelemente

Die Zonen sind durch zahlreiche Merkmale, wie Boden, Klima, Vegetation, Tierwelt usw., charakterisierte Landschaften. Die Vegetationszone umfaßt die botanische Charakteristik der Zone, deren floristische Zusammensetzung und Beschreibung der Vegetationsdecke (s. REGEL, 1949). Neben der floristischen Zusammensetzung bilden die Florenelemente eines der wichtigsten Merkmale der Vegetationszone. Deren Grundlage bilden die Areale der in einer Zone verbreiteten Arten. Diese können die ganze Zone oder nur einen Teil davon einnehmen oder sich auf verschiedene Zonen erstrecken, wie z. B. bei MEUSEL (1943), WALTER (1954), REGEL (1958) ersichtlich ist. Eine Vegetationszone kann daher durch das Vorkommen von Arealen verschiedener Pflanzenarten charakterisiert werden. Um so mehr ist dies mit den Gebieten in die die Zone zerfällt, der Fall und mit den kleineren Einheiten sowie auch mit den Ländern, die innerhalb einer oder mehreren Zonen liegen und mit den Pflanzenvereinen, den Phytocoenosen. Wir stellen darauf das Florenspektrum auf, wie es der Verfasser für Litauen (1958 b,) gemacht, oder das Arealtypenspektrum, wie es ZOLLER (1954) bei seiner Beschreibung der Xerobreta der Schweiz getan hat.

Doch nicht nur eine zweidimensionale Betrachtung der Vegetationszone, auch eine dreidimensionale Betrachtung (s. TROLL, 1959) muß

bei der Feststellung des Florenspektrums der Untersuchung zugrunde gelegt werden. So fällt der nördliche Teil des Iraq in den Bereich der Kurdischen Gebirge, des Zagros, wie wir gesehen, mit seinen verschiedenen Stufen und eine jede Stufe hat seine besondere Florenelemente und muß durch ein besonderes Florenspektrum charakterisiert werden, das sich vom Florenspektrum der ganzen Zone, in dem das Gebirge liegt, wesentlich unterscheiden wird. So fehlen in der nemoralen Stufe eines mediterranen Gebirges die mediterranen Elemente der Hartlaubstufe, dafür hat man hier die nemoral-mediterranen Elemente und zahlreiche Elemente der nemoralen Zone, die der Stufe der Hartlaubvegetation fehlen. Dies sehen wir auch in der nemoralen Stufe des Iraq, deren Florenspektrum sich von der in der Ebene gelegenen Stufe der Halbwüste und von der höher gelegenen Stufe des Hartlaubwaldes (mediterrane Stufe) bzw. von der Stufe der Steppe unterscheidet.

Wenn daher nach Zohary (1946) die Flora des Iraq zu 50,5% aus Vertretern des iranisch-turanischen Elementes besteht, so bezieht sich diese Zahl auf das ganze Territorium des Landes, das ja im Norden in der Unterzone der Halbwüste, im Süden in der der eigentlichen Wüste liegt. Sie bezieht sich daher sowohl auf die Flora der Ebene als auch auf die der Gebirge, in denen die nemorale Stufe in unserem Sinne liegt. Wir wollen im folgenden das Florenspektrum der nemoralen Stufe der Gebirge des Iraq untersuchen, indem wir uns im wesentlichen an die Darlegungen der Florenelemente nach Zohary halten wollen, der sich seinerseits auf die Darlegungen von Eig (1931) stützt.

Die von Zohary aufgestellte irano-turanische Region entspricht der Unterzone der afrikanisch-asiatischen Halbwüste, die sich vom Atlantischen Ozean im Westen bis in die Mongolei hinzieht, wobei sie die Gestade des Stillen Ozeans im Fernen Osten nicht mehr erreicht. Das diese „Region" charakterisierende Florenelement nennt Zohary das „Iranisch-turanische" Florenelement, eine Benennung, die vielleicht zu Mißverständnissen führen kann, da es sich nicht nur auf den Iran und Turan (Zentralasien) bezieht, sondern auch auf Nordafrika. Es gibt außer diesem Florenelement in der Unterzone noch andere Florenelemente, die sowohl hier als auch in den angrenzenden Zonen bzw. Unterzonen verbreitet sind und dann entsprechende Bezeichnungen tragen.

Zohary teilt die von ihm irano-turanische Region genannte Unterzone der afrikanisch-asiatischen Halbwüste in folgende „Subregionen", die wir Gebiete nennen wollen:

a) Das Gebiet der mauretanischen Steppen, das sich von Nordafrika bis nach Jordanien und Syrien erstreckt. Vielleicht wäre es unserer Meinung nach richtiger, dieses Gebiet in ein westliches afrikanisches und ein östliches vorderasiatisches Gebiet zu teilen.

b) Das mesopotamische Gebiet, den östlichen Teil der syrischen Wüste, die Jezirah und Teile der Ebenen Südanatoliens umfassend. Es ist dies die Unterzone der Halbwüste im nördlichen Teil des Iraq.

c) Das irano-anatolische Gebiet oder das Gebiet des westlichen Irans und Anatoliens. Dieses umfaßt den gebirgigen Teil der Unterzone der Halbwüste, also die Gebirge Kurdistans und das Hochplateau von Anatolien und des westlichen Irans. Es umfaßt, mit anderen Worten, die hier verbreiteten Stufen, die Stufe des Hartlaubwaldes in ihrer mediterranen Form sowie die Stufe der Steppe, die nemorale Stufe und die alpine Stufe, in der die Igelheide eine große Rolle spielt. Es ist die Stufenfolge eines irano-anatolischen Gebirges der Unterzone der Halbwüste, das hier zudem eine Massenerhebung aufweist. Diese Gebirge der Halbwüste bilden einen besonderen Typus, dessen Stufenfolge sich an die mediterrane Stufenfolge (s. GREBENTSHIKOV, 1957) sowie an die von REGEL (1939) im Mittelmeergebiet unterschiedenen Gebirgstypen anschließt.

Weiter nach Osten folgen das turanische, das zentralasiatische und das mongolische Gebiet (Subregionen bei ZOHARY), die wir nur kurz erwähnen wollen. Im irano-anatolischen Gebiet unterscheidet ZOHARY ferner noch 2 Sektoren, die wir „Regionen" nennen wollen, den iranischen im Osten und den armenisch-anatolischen im Westen. Wir müssen darauf hinweisen, daß die von uns zu behandelnde nemorale Stufe des Iraq in diesen 2 Regionen („Sektoren" bei ZOHARY) liegt und damit die diese „Regionen" bzw. „Sektoren" charakterisierenden Florenelemente, soweit sie in der nemoralen Stufe vorkommen, von uns erwähnt werden müssen.

Nach ZOHARY beträgt, wie erwähnt, der Anteil des irano-turanischen Florenelementes im Iraq gegen 50,5%, von denen ungefähr die Hälfte iranisch-anatolisch ist. Zieht man in Betracht, daß der Anteil des irano-turanischen Florenelementes im ganzen Lande, also auch in den in der Ebene sich erstreckenden Wüsten und Halbwüsten verbreitet ist, so wird deren Zahl im Gebirge geringer werden, dafür muß aber der Anteil der armenisch-anatolischen Elemente ansteigen. Wir wollen im folgenden versuchen, den Anteil der verschiedenen Elemente in der nemoralen Stufe festzustellen und daraufhin ein Florenspektrum für diese Stufe zu konstruieren. Allerdings müssen wir betonen, daß die Flora des Iraq noch lange nicht genug erforscht ist und daß neue Arten immer wieder gefunden werden (REGEL, 1955. 1956; RECHINGER, u. a.), aber der prozentuale Anteil der einzelnen Florenelemente wird sich dadurch wohl kaum wesentlich ändern.

Die nur oder vorzugsweise in der nemoralen Stufe vorkommenden Florenelemente des irano-anatolischen Gebietes wollen wir das nemorale irano-anatolische Florenelement nennen oder, falls wir die kleineren Ein-

heiten, die Regionen, berücksichtigen wollen, das armenisch-anatolische und das nemorale iranische Florenelement. Letzteres leitet zu den Elementen Afghanistans über, über die noch keine Untersuchungen vorliegen.

IV. Die nemorale Stufe des Iraq

Die Eichenwälder des Zagros im Iraq sind an den steilen Berghängen und in den von den Verkehrswegen weiter entfernten Tälern gut entwickelt, sie fehlen jedoch den Talböden und den weniger steilen Hängen, wo sie landwirtschaftlichen Kulturen und Weiden Platz machen. Denn die kurdischen Berge sind nicht menschenleer, es gibt größere Ortschaften, wie Zakho, Aqra, Rawanduz, Amadia, Suleimaniya, Penjwin und zahlreiche andere. Der Wald ist stark dezimiert worden und vielfach ist es kein Wald mehr, sondern nur ein Eichengebüsch. Die Urlandschaft hat einer Raublandschaft und stellenweise auch einer Kulturlandschaft Platz gemacht. Vollständig abgeholzt ist der im Südwesten des Zagros-Gebirges inmitten der Halbwüste aufsteigende Sinjar, doch weisen die in größerer Höhe ganz zerstreut vorkommenden Eichen darauf hin, daß das Gebirge einst bewaldet war und der Wald später vernichtet wurde. Übrigens wachsen nach HANDEL-MAZZETTI (1914) auf dem Sinjar die Bäume nur um das Heiligtum auf dem Gipfel Tschil-Miran, das sonst ausschließliche Vorkommen von Buschwald ist nach ihm auch dort gewiß nur auf den Menschen zurückzuführen. Doch auch dieser Buschwald ist nach meinen Beobachtungen zum großen Teil verschwunden, um einer Gebirgswüste Platz zu machen. Die hier vorkommende Eiche ist *Quercus brantii* LINDL., die in einer Höhe von 800—1400 m abs. Höhe als niederes Gebüsch, seltener als Baum vorkommt. Diese Vernichtung des Waldes ist nicht weiter verwunderlich, da am Fuß des Gebirges die Stadt Sinjar liegt, an deren Stelle schon zur Zeit des Römischen Reiches eine römische Festung gestanden hatte, daher der Wald schon seit Urzeiten von den Bewohnern der umliegenden Siedlungen genutzt wurde, um so mehr als das Gebirge inmitten einer waldlosen Halbwüste aufsteigt. Dies ist auch mit anderen im nördlichen Mesopotamien und auch in Syrien liegenden, jetzt ganz oder fast ganz waldlosen Gebirgen der Fall, deren Baumbestand vom Menschen vernichtet wurde. Größere, wenn auch stark gelichtete Wälder, haben sich nur im Zagros-Gebirge erhalten. ZOHARY (1946) gibt für die Eichenwälder des nördlichen Iraq folgende *Quercus*-Arten an, die, wir halten uns an seine Bezeichnung der Florenelemente, dem iranisch-turanischen oder dem mediterran-iranisch-turanischen Element angehören[1].

[1] Die hier und bei den anderen Pflanzenlisten angegebenen Abkürzungen bezeichnen (wir halten uns an ZOHARY l. c.):

Quercus aegilops L. E. med.-arm.-anat., ir. (Mihi)[1]; *Quercus vesca* KOTCHY. Arm.-anat. (Mihi). = *Qu. libani* × *Qu. brantii*; *Quercus infectoria* OLIV. E. med.-ir.-tur.; *Quercus brantii* LINDL. Ir.-tur. (Arm.-anat., Ir.); *Quercus persica* JAUB. et SPACH. Ir.-tur. (Ir.); *Quercus libani* OLIV. E. med.-ir.-tur.; *Quercus castaneaefolia* C. A. M. Ir.-tur. (Ir.) — (Hyrkanisch Mihi.). Dazu kommt noch die nur in einem einzelnen Exemplar in 1800 m Höhe am Ser-e Hassan Beg unweit von Rawanduz gefundene *Quercus macranthera* FISCH. et MEY., ein hyrkanisches Element, wohl an die höhere Luftfeuchtigkeit in einer Schlucht gebunden. Dazu kommt auch *Quercus castaneaefolia* C. A. M., die wir ebenfalls zum hyrkanischen Element rechnen wollen, die jedoch nach ZOHARY iranisch-turanisch (iranisch) ist. Nach meinen Beobachtungen sind *Quercus brantii* und *Quercus libani* die häufigsten Arten, von denen die erstere in den unteren Teilen der nemoralen Stufe, die letztere näher zur alpinen Waldgrenze verbreitet ist[2].

Als weitere in der nemoralen Stufe vorkommende Gehölze sind zu erwähnen (BOBEK l. c., ZOHARY l. c., BLAKELOCK l. c.)[3] und meine eigenen Beobachtungen)[4]: *Juniperus oxycedrus* L. Sub med., pen. Ir.-tur.; *Juniperus macrocarpa* S. et S. Sub med. (Pen. ir.-tur.); *Celtis caucasica* WILLD. Ir.-tur.; *Celtis tournefortii* LAM. E. med.-ir.-tur.; *Zelcova crenata* (DESF.) SPACH. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.) (Mihi); *Amygdalus spartioides* SPACH. Ir.-tur. (Mes.); *Amygdalus elaeagrifolia* SPACH. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Amygdalus lycioides* SPACH. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Amyg-*

Om. med. = Omni mediterran,
S. med. = Süd-mediterran,
W. med. = West-mediterran,
E. med. = Ost-mediterran,
Ir.-tur. = Iranisch-turanisch,
Sah.-sind. = Saharo-sindisch,
W. sah. sind. = Westsaharo sindisch,
E. sah. sind. = Ost saharo sindisch,
Eurosib.-boreoam. = Eurosibirisch-boreoamerikanisch,
Mesop. = Mesopotamisch,
Ir. = iranisch,
Tur. = turanisch,
Arm.-anat. = Armenisch-anatolisch,
Centr. as. = Central asiatisch.

Dazu kommt der Zusatz „Mihi", falls die Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Florenelement vom Verfasser festgestellt wurde.

[1] Bei ZOHARY fehlend. Nach BLAKELOCK die am meisten verbreitete Eiche und die einzige in den trockeneren Gegenden vorkommende Art, wie z. B. im Djebel Sinjar.

[2] Die von mir gesammelten *Quercus* wurden vor einigen Jahren an Prof. Dr. O. SCHWARZ in Jena geschickt, konnten aber noch nicht bestimmt werden.

[3] BLAKELOCK (l. c.) führt noch für die Eichenwälder bei Rawanduz *Acer cinerasens* BOISS. var. *bornmülleri* SCHW. f. *longipes* BORNM. an.

[4] Die Untersuchungen des Verfassers sind nur unvollständig und konnten nicht abgeschlossen werden, da die Ausfuhr der von ihm gesammelten Herbarien aus dem Iraq zwecks Bestimmung der Pflanzen nicht gestattet wurde.

dalus communis L. Sub ir.-tur. (pen. med.) — (Arm.-anat., ir.-tur.); *Cerasus microcarpa* C. A. M. Ir.-tur. (Ir.); *Cerasus mahaleb* L. Sub med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Cerasus bornmülleri* C. K. SCHNEID. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Cerasus tortuosa* BOISS. et HAUSSKN. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Pyrus syriaca* BOISS. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Pyrus amygdaliformis* VILL. N. med.; *Sorbus aria* CRANTZ. Sub. E. med. (Pen. eurosib.-boreoam. und ir.-tur.); *Crataegus azarolus* L. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Crataegus heterophylla* FLUGGE. Ir.-tur. (Ir.); *Crataegus monogyna* WILLD. Sub. eurosib.-boreoam. (Pen. ir.-tur.); *Amelanchier integrifolia* BOISS. et HOH. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Rosa dumetorum* THUILL. Med.-ir.-tur.-eurosib.-boreoam.; *Rosa gallica* L. var. *provincialis* AIT. Med.-ir.-tur.; *Rosa asperrima* GODET. Ir.-tur. (Ir.); *Rosa glutinosa* S. et S. E. med.-ir.-tur.; *Rosa orientalis* DUPONT. Ir.-tur. (Türkei-Iran) — (Arm.-anat., ir.); *Rosa elymaitica* BOISS. et HAUSSKN. Ir.-tur. (Iraq-Iran) — (Ir.); *Rosa phoenicia* BOISS. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Rubus sanctus* SCHREB. Sub med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Pyrus communis* L. Eurosib. (Mihi); *Cercis siliquastrum* L. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Anagyris foetida* L. Sub. med. (Pen. sah.-sind. und ir.-tur.); *Pistacia khinjuk* STOCKS. Ir.-tur. (Ir., arm.-anat.); *Pistacia mutica* F. et M. Ir.-tur. (Ir., arm.-anat.); *Acer monspessulanum* L. E. med.-ir.-tur.; *Acer cinerascens* BOISS. Ir.-tur. (Ir.)[1]; *Paliurus spina christi* MILL. Sub N. med. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Rhamnus kurdica* BOISS. et HOH. Ir.-tur.; *Rhamnus cordifolia* BOISS. et HOH. Ir.-tur.; *Elaeagnus angustifolia* L. Med.-ir.-tur. (Ir.); *Cornus australis* C. A. M. Eurosib.-boreoam.-E. med. (Colch.); *Fontanesia phillyroides* LABILL. Med.-arm.-anat.; *Fraxinus oxyphylla* M. B. Sub med. (Pen. ir.-tur.); *Vitis vinifera* L. E. med.-arm.-anat. (Mihi); *Lycium barbarum* L. Ir.-tur. (Mes.); *Lonicera nummularifolia* JAUB. et SPACH. E. med.-ir.-tur.[2]

Von den hier angeführten 53 Arten von Gehölzen sind 24 Arten iranisch-turanisch und von diesen wiederum 12 Arten armenisch-anatolisch und 6 Arten iranisch. Dazu kommen noch die 10 mediterranen und die eurosibirisch-boreoamerikanischen Arten hinzu, sowie die Arten, deren Areal sich über mehrere Zonen, wie z. B. das Mediterrangebiet (Med.) und die Halbwüste (Ir.-tur.), erstreckt.

Das Florenspektrum der Baum- und Strauchschicht der nemoralen Stufe des iraqischen Teiles des Zagros würde folgendermaßen aussehen: Iranisch-turanisch 45,3%, Mediterran 18%, Mediterran-iranisch-turanisch 18%. Von den 45,3% iranisch-turanischen Arten sind 50,0% armenisch-anatolisch und 25% iranisch, doch könnten eingehendere Untersuchungen

[1] Siehe Fußnote 3, Seite 164.

[2] Bei BLAKELOCK sub *Lonicera arborea* BOISS. var. *persica* (J. et J.) REHDER.

einen noch höheren Prozentsatz an diesen Arten feststellen. Auch der Begriff eurosibirisch-boreoamerikanisch ist ungenau, dieses Element (bei ZOHARY) müßte in eine Reihe Elemente aufgeteilt werden.

Die hier aufgezählten und zum armenisch-anatolischen und iranischen Florenelement gehörenden Gehölze gehören der nemoralen Stufe an, es sind also nemoral-armenisch-anatolische und nemoral-iranische Arten, außerdem sind hier noch nemorale Arten verbreitet, die, wie *Quercus infectoria* und *Quercus libani* noch in der nemoralen Stufe des östlichen Mediterrangebietes vorkommen. In den Auenwäldern und im Auengebüsch an den Bach- und Flußläufen wachsen u. a. folgende Gehölze: *Salix acmophylla* BOISS. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Mes.-ir.); *Salix alba* L. Eurosib.-boreoam., möglicherweise ist der Baum verwildert; *Salix medemii* BOISS. Ir.-tur. (Ir.); *Salix purpurea* L. Sub med.-eurosib.-boreoam. (Pen. ir.-tur.); *Populus nigra* L. Med., Eurosib. (Mihi.); wohl angepflanzt; *Platanus orientalis* L. Sub E. med; *Tamarix pentandra* PALL. subsp. *tigrensis* (BGE.) HANDEL-MAZZ. E. med.-ir.-tur. — Auch hier ist das iranisch-turanische Florenelement vorherrschend, zudem noch ostmediterrane Elemente hinzukommen. *Salix alba* und *Populus nigra* sind wohl angepflanzt und verwildert, letztere fehlt bei ZOHARY (s. REGEL, 1958).

An felsigen Stellen findet man in der nemoralen Stufe niedrige Sträucher, die eigentlich der alpinen Stufe angehören, wie: *Cotoneaster nummularia* F. et M. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Mes.-ir.-tur.-arm.-anat., centralas.); *Amygdalus spartioides* SPACH. Ir.-tur. (Mes.); *Amygdalus kotschyi* BOISS. et HOH. Ir.-tur.; *Amygdalus orientalis* MILL. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Cerasus prostrata* LABILL. Sub. med. (Pen. ir.-tur.); *Daphne angustifolia* C. KOCH. Ir.-tur. (Arm.-anat.-ir.). Auch diese Gehölze gehören, mit einer einzigen Ausnahme, dem iranisch-turanischen Florenelement an und von diesen 5 Arten sind 3 armenisch-anatolisch und iranisch.

Die nemorale Stufe der iraqischen Gebirge erstreckt sich bis in den Iran hinein, um im Osten bei Kermanshah, im Süden bei Shiraz ihre Begrenzung zu finden. BOBEK (l. c.) nennt sie den „Zagros-Eichenwald" und führt noch folgende, bei ZOHARY für den Iraq nicht erwähnte Arten an, wobei wir die in der alpinen Stufe verbreiteten und gelegentlich in die Eichenwaldstufe hinabreichenden Arten mit einem * bezeichnen wollen: *Populus alba* L. Mitteleur.-südeur.-sib. (Mihi); *Quercus boissieri* REUT. E. med.-arm.-anat.; *Quercus iberica* STEV. = *Qu. sessiliflora* SM. Mitteleur. und Südeur. (Mihi); *Juglans regia* L. Ir.-tur.-sah.-sind. (Mihi); *Amygdalus scoparia* SPACH. Ir.-tur. (Mihi); *Amygdalus carduchorum* BORNM. Ir.-tur. (Arm.-anat.) (Mihi); *Amygdalus glabra*; * *Amygdalus horrida* SPACH. Ir.-tur.; *Amygdalus spinosissima* BUNGE var. *kermanensis* Ir.-tur. (Mihi); *Sorbus graeca* LODD. E. med.-ir.-tur.; *Pyrus communis* L.

Eurosib. (Mihi); *Malus communis* DESF. Eurosib. (Mihi); *Crataegus ambigua* BECKER[1] Ir.; *Prunus divaricata* LED. E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Colutea persica* BOISS. Ir.-tur., eine *Colutea* wurde von mir im *Pinus*-Wald von Zawita (REGEL, 1957) gefunden; *Acer assyriacum* POJARK. Arm.-anat.-ir. (Mihi); *Pistacia vera* L. E. med.-ir.-tur. ? (Mihi), kultivierte Art; *Fraxinus syriaca* BOISS. E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Vitis persica* BOISS. Ir.-tur. (Mihi); *Lonicera aucheri* JAUB. et SPACH, Ir.-tur.-sah.-sind. ? (Mihi); Auch hier herrscht das iranisch-turanische und das mediterran-iranisch-turanische Element vor, dazu kommen noch Vertreter des südeuropäischen bzw. des eurosibirischen Elementes hinzu, sowie armenisch-anatolische Arten. Einige scheinen Beziehungen zum saharo-sindischen Gebiet aufzuweisen.

BOBEK (l. c.) führt noch eine Reihe Arten an, die im Zagros-Eichenwald nur in der Tiefenstufe, wie er sagt, vorkommen. Es sind vorwiegend mediterrane Arten, die der Hartlaubstufe angehören und bis in die unteren Teile der nemoralen Stufe reichen. Insbesondere kommen sie dort vor, wo die Wälder gelichtet sind und offenen trockenen Stellen Platz machen, oder aber sie kommen an Stellen mit nahem Untergrundwasser vor. Es sind Ausstrahlungen des mediterranen Elementes in die nemorale Stufe. BOBEK zählt folgende in diese Gruppe gehörende Arten auf: *Paliurus spina christi* MILL. Sub N. med. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Punica granatum* L. E. med.-ir.-tur.; *Lycium barbarum* L. Ir.-tur. (Mes.); *Zizyphus nummularia* (BURM.) WALK. E. sah.-sind.; *Vitex agnus castus* L., es handelt sich hier um die iranisch-turanische *Vitex pseudo-negundo* (HAUSSKN.) HANDEL-MAZZ., die der mediterranen *Vitex agnus casti* nahesteht; man könnte sie auch als mediterranes Element auffassen; *Ficus carica* L. bei BOBEK nicht in diese Kategorie fallend, kommt jedoch nur in den unteren Lagen der nemoralen und in der Hartlaubstufe vor, ist nach ZOHARY iranisch-turanisch; *Populus euphratica* OLIV., eine Pflanze der Alluvionen, sah.-sind.-ir.-tur. *Myrtus communis* L. Med. (Mihi); *Nerium odorum* SOL. Ir.-tur. (Mihi), dem mediterranen *Nerium oleander* nahestehend; *Rubus sanctus* SCHREB. Sub med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.), nach BOBEK in der Tiefenstufe vorkommend, ich habe die Pflanze jedoch in der nemoralen Stufe bei Amadia gesammelt.

Die Eichenwälder des Zagros, also der nemoralen Stufe der kurdischen Gebirge im Gebiete des Iraq, gehören zum Typus der *Querceta herbosa*. Von den mitteleuropäischen *Querceta herbosa* unterscheiden sie sich

[1] *Crataegus ambigua* BECKER bzw. *Crataegus ambigua* C. A. M. kommt nach Flora USSR im südöstlichen Teil der USSR vor (Don, untere Wolga), wo sie endemisch ist. Bei der von BOBEK angeführten Pflanze handelt es sich wohl um die von M. G. POPOW vom Kopet Dagh an der Grenze des Irans und der Turkmenischen SSR angeführten Pflanze, die aber *Crataegus pseudo-ambigua* A. POJARK. ist. (Flora USSR Band IX.)

nicht nur durch die zum iranisch-turanischen Florenelement gehörenden Arten der Baum- und der Strauchschicht, sondern auch durch die Kräuterschicht. Leider fehlen uns Aufzeichnungen über die Zusammensetzung dieser Schicht in den Wäldern des Iraq, doch wollen wir an Hand der Liste von ZOHARY und nach den Angaben bei SPRINGFIELD (1954), BLAKELOCK (1948, 1949, 1950) und meinen Aufzeichnungen versuchen, einige Bestandteile und deren Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Florenelement festzustellen. Jedenfalls aber können wir schon jetzt auf Grund der Zugehörigkeit zu einer bestimmt geographischen Provinz diese Eichenwälder als *Querceta herbosa kurdica* definieren. Es sind folgende Arten: *Cymbopogon schoenanthus* SPRENG. Trop.-subtrop; *Phalaris paradoxa* L. Sub med.-ir.-tur. (Pen. Sudan-Dekan); *Avena sterilis* L. Med.-ir.-tur.; *Dactylis glomerata* L. Eurosib.-boreoam.-med.-ir.-tur.; *Poa bulbosa* L. Eurosib.-boreoam.-med.-ir.-tur.; *Bromus macrostachys* DESF. Med.-ir.-tur.; *Bromus danthoniae* TRIN. Ir.-tur. (Mes., ir., tur., arm.-anat.); *Lolium rigidum* GAUD. Sub. med.-ir.-tur.; *Hordeum bulbosum* L. Med.-ir.-tur.; *Aegilops* ssp.; *Triticum dicoccoides* KOERN. Ir.-tur. (Mes.-ir.); *Arum angustatum* (HOOK.) N. E. BROWN. Ir.-tur. (Palaestina-Iraq) — (Mes.); *Fritillaria persica* L. Ir.-tur. (Iraq-Iran) — (Arm.-anat.-ir.); *Fritillaria kurdica* BOISS. Ir.-tur. (Iraq-Türkei) — (Arm.-anat., ir.); *Fritillaria imperialis* Ir.-tur. (Ir.); *Gagea* sp., verschiedene Arten. Ir.-tur.; *Limodorum abortivum* L. Sub med. (Pen. eurosib.-boreoam. und med.); *Thesium* sp.; *Dianthus strictus* BANKS et SOL. Sub. E. med. (Pen. ir.-tur.); *Gypsophila ruscifolia* BOISS. Ir.-tur. (Mes., ir., arm.-anat.); *Silene spergulifolia* (DESF.) MB. Arm.-anat. ir. (Mihi); *Silene swertiaefolia* BOISS. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Arm.-anat., ir.); *Thalictrum minus* L. Eurosib.-boreoam.-med.-ir.-tur.; *Anemone coronaria* L. Med.-ir.-tur.; *Ranunculus millefolius* BANKS. et SOL. E. med.-ir.-tur.; *Ranunculus* spec.; *Eranthis cilicica* SCHOTT et KNY. E. med.; *Delphinium kurdicum* BOISS. et HOH. Arm.-anat. (Mihi); *Delphinium quercetorum* BOISS. et HAUSSKN. Ir.-tur. (Iraq-Iran) — (ir.); *Paeonia kurdistanica* ZOHARY. Ir.-tur. (End.) — (ir.); *Papaver bornmülleri* FEDDE. Iran.-tur. (End.); *Biscutella ciliata* DC. Med. (Mihi); *Isatis aleppica* SCOP. E. med.-ir.-tur.; *Nasturtium officinale* R. Br. Bor.-trop.; *Alliaria officinalis* DC. Eurosib.-boreoam.-med.-ir.-tur.; *Medicago radiata* (L.) BOISS. Ir.-tur. (Mes.-arm.-anat.); *Medicago sativa* L. Eurosib.-boreoam.; *Trifolium campestre* SCHREB. Sub. med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam. und Sudan-Dekan); *Trifolium resupinatum* L. Sub med. ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Trifolium stellatum* L. Sub med. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Onobrychis squarrosa* VIV. Sub ir.-tur. (Pen. med.); *Astragalus emarginatus* LABILL. Ir.-tur.-arm.-anat.-ir. (Mihi); *Astragalus gossypinus* FISCH. et MEY. Ir.-tur. (Ir.); *Vicia* spec.; *Ervum lens* L.; *Trigonella* spec.; *Linum pubescens* BANKS et SOL. Sub E. med. bei ZOHARY

Linum pubescens Russ.; *Rhus coriaria* L. Sub med. (Pen. ir.-tur.); *Hypericum assyriacum* Boiss. Ir.-tur. (Ir.); *Hypericum hyssopifolium* Vill. var. *lydium* Boiss. E med.-arm.-anat. (Mihi); *Hypericum* sp. verschiedene Arten; *Caucalis leptophylla* L. Med.-ir.-tur.; *Gentiana olivieri* Griseb. Ir.-tur. (Med., arm.-anat., tur., centr. as.); *Apocynum venetum* L. Sub E. med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Onosma rostellatum* Lehm. Ir.-tur. (Mes.); *Onosma aff. albo-roseum* F. et M. Die *Onosma albo-roseum* F. et. M. Sub ir.-tur. (Pen. E. med.) — (Arm.-anat.); *Teucrium chamaedrys* L. Med.-eurosib.-pen.-arm.-anat. (Mihi); *Teucrium chamaedrys* L. subps. *sinuatum* (Cel.) Rech. fil. Ir.-tur. (End.) — (Ir.); *Teucrium polium* L. Sub. med.-ir.-tur. (Pen. sah.-sind. und Sud-Dec.); *Teucrium parviflorum* Schreb. Arm.-anat. ir. (Mihi); *Teucrium divaricatum* Sieb. E. med.-arm.-anat. (Mihi); *Scutellaria condensata* Rech. fil. Arm.-anat. (Mihi); *Marrubium astrachanicum* Jacq. Sub ir.-tur. (Pen. E. med.) — (Arm.-anat., ir.); *Marrubium cuneatum* Russ. Ir.-tur. (Mes.); *Sideritis kurdica* Bornm. Arm.-anat. (Mihi); *Nepeta* spec.; *Phlomis rigida* Labill. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Eremostachys laciniata* (L.) Bunge. E. med.-arm.-anat. (Mihi); *Stachys patula* Griseb. E. med.-arm.-anat.; *Salvia verticillata* L. Eurosib.-boreoam.-ir.-tur.; *Salvia russelii* Benth. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Salvia trichoclada* Benth. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Salvia chrysantha* Mart. et Mexico (bei Springfield *Salvia chrystantha*); *Zizyphora* spec.; *Calamintha staninea* Boiss. Ir.-tur.; *Thymbra sintenisii* Bornm. et Aznav. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Thymus kotchyanus* Boiss. et Hoh. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Mentha silvestris* L. Bor.-trop.; *Globularia sintenesii* Haussk. et Wettst. Arm.-anat. (Mihi); *Acanthus dioscoridis* L. Ir.-tur. (Türkei-Iran). (Arm.-anat., ir.); *Wendlandia kotschyi* Boiss. et Heldr. Ir.-tur. (End., trop., Tertiaer Relikt); *W. ligustroides* (Boiss. et Hoh.) Blakelock; *Rubia tenuifolia* D.'Urv. stenophylla (Boiss.) Post (bei Blakelock *R. tenuiflora*) E. med.-arm.-anat. (Mihi); *Sherardia arvensis* L. Sub med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Cephalaria setosa* Boiss. et Heldr. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Scabiosa brachycarpa* Boiss. Ir.-tur. (End.) — (Ir.); *Pterocephalus strictus* Boiss. et Heldr. Ir.-tur. (Arm.-anat.-ir.); *Bellis perennia* L. Sub eurosib.-boreoam. (Pen. med.); *Achillea* sp. verschiedene Arten; *Centaurea* spec. verschiedene Arten; *Anthemis caelopoda* Boiss. E. med.-arm.-anat.; *Anthemis pseudocotula* Boiss. E. med.-ir.-tur.; *Pyrethrum partheniifolium* Willd. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Pyrethrum polycephalum* Sch. Bip. Ir.-tur. (Iraq-Iran) — (Ir.); *Echinops bicolor* Nab. Ir.-tur.-arm.-anat.; *Chardinia xeranthemoides* Desf. Ir.-tur. (Mes., Arm.-anat., ir.); *Serratula cerinthifolia* Sibth. et Sm. E. med.-ir.-tur. (Arm.-anat.); *Serratula oligocephala* DC. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Arm.-anat.); *Hedypnois cretica* (L.) Dum. Med.-ir.-tur.; *Scorzonera lanata* MB. E. med.-arm.-anat. (Mihi).

Von den hier aufgezählten 89 Arten der Feldschicht — die Liste ist jedoch sehr unvollständig[1] — gehören 42 Arten dem iranisch-turanischen Florenelement an und von diesen sind 23 Arten armenisch-anatolisch und 6 Arten iranisch. Dazu kommen noch die mediterran-iranisch-turanischen bzw. die mediterran-armenisch-anatolischen, sowie die als iranisch angegebenen Arten hinzu, denen sich die eurosibirischen und eurosibirisch-boreoamerikanischen Arten anschließen. 10 Gattungen, bei denen die zugehörigen Arten nicht erwähnt sind, konnten nicht berücksichtigt werden.

Das Florenspektrum würde folgendermaßen aussehen: 47% iranisch-turanisch; davon 54,8% armenisch-anatolisch, 14,3% iranisch, 24,7% mediterran-iranisch-turanisch bzw. mediterran-armenisch-anatolisch und 7,6% mediterran.

Schließlich müssen noch die zahlreichen endemischen Arten erwähnt werden, doch wie viele davon auf die nemorale Stufe entfallen, ist nicht näher untersucht. Von den 190 für den Iraq endemischen Arten entfallen nach ZOHARY 132 Arten auf die iranisch-anatolischen. Mit anderen Worten, das Gebirge mit seinem wechselvollen Relief und Klima ist der an endemischen Arten reichste Teil des Landes. Doch die Zahl der sich als endemisch erweisenden Arten steigt mit der weiteren floristischen Durchforschung. *Papaver bornmülleri* FEDDE, *Onosma nemoricolum* HAUSSKN. et BORNM. und *Paeonia kurdistanica* ZOHARY sind als endemisch für die nemorale Stufe anzusehen. Als Relikt aus dem Tertiär erscheint *Wendlandia kotchyi* Boiss. et Hoh.

V. Die nemorale Stufe der östlichen Türkei und des westlichen Iran

Die von HANDEL-MAZZETTI (l. c.) in Kurdistan beschriebenen Hochwälder schließen sich an die des Iraq an und dürften den von BOBEK als „Eichen-Wacholderwald des Osttaurus und Nordwestirans" beschriebenen entsprechen. Sie bilden die nemorale Stufe dieser Gebirge. BOBEK (l. c.) bringt nur das von ihm ergänzte Verzeichnis von HANDEL-MAZZETTI, ohne die von letzterem erwähnten Kräuter der Feldschicht zu erwähnen. Jedenfalls befinden sich die von HANDEL-MAZZETTI besprochenen Hochwälder Kurdistans schon auf dem jetzt zur Türkei gehörenden Gebiet, bis auf den im Iraq liegenden Sinjar. Es sind durchwegs Eichenwälder, die Bäume weisen keine große Höhe auf, erreichen ein bedeutendes Alter und haben dann im Verhältnis zur ungefähr kugeligen Krone sehr mächtige knorrige Stämme. Am häufigsten ist *Quercus brantii*. Der Unterwuchs entspricht insbesondere bei lockerem Bestande dem der Vegetation der trockenen Hänge und ist dann aus-

[1] Siehe Fußnote 4, Seite 164.

gesprochen sommerdürr. Nur die in der Liste angeführten Arten sind die, die in den dichteren Partien der Wälder vorkommen und sind als wirklich charakteristisch anzusehen. Die obere Waldgrenze, als scharfe Grenze ausgeprägt, liegt in 1800—1900 m Höhe. In höheren Lagen kommt nur *Quercus libani* vor. Dort, wo wegen der Ungunst des Bodens der Baumwuchs aufhört, reichen die Dornpolster hinab, also die Elemente der Igelheide. Infolge der Verschiedenheiten des Reliefs, der steilen und der sanften Hänge, der Felsen der Gerölle an den Bachläufen und Flüssen, auch bei den verschiedenen Bodenarten im Gebirge, der verschiedenen Expostion, ist die Vegetation der nemoralen Stufe äußerst verschiedenartig. Wir finden nicht nur die Vertreter der Waldflora, sondern auch die der Gerölle und der Felsen, der trockenen Böden. Die Vertreter der Igelheiden, wie die der *Astragalus* sectio *Tragacantha* steigen in die nemorale Stufe hinab, wo sie von den vom Wald entblößten Stellen vorkommen. Steppenelemente kommen auf den trockenen Hängen vor, die rücksichtslose Waldvernichtung hat die vom Wald entblößten Stellen vergrößert und damit auch der Verbreitung der Steppen, der Igelheiden und der Halbwüsten Vorschub geleistet.

Wir geben das Verzeichnis der hier vorkommenden Arten nach Handel-Mazzetti und Bobek und fügen die Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Florenelement nach Zohary und nach meinen eigenen Angaben hinzu (mit einem * bezeichnen wir die Arten, die nur Bobek, nicht aber Handel-Mazzetti erwähnt, mit ** die Arten, die nur bei Handel-Mazzetti erwähnt werden).

Bäume: *Juniperus oxycedrus* L. Sub med. (Pen. ir.-tur.); **Juniperus excelsa* M. B. E. med. (Mihi); **Salix bornmülleri* Hausskn. Arm.-anat. (Mihi); *Salix alba* L. Eurosib.-boreoam.-med.-ir.-tur.; **Populus tremula* L. Eurosib. (Mihi); **Betula verrucosa* Ehrh. (Waldgrenze) Eurosib. (Mihi); *Quercus libani* Oliv. E. med.-ir.-tur. (Syrien-Iran); *Quercus infectoria* Oliv. E. med.-ir.-tur.; *Quercus brantii* Lindl. Ir.-tur. (Iraq-Türkei) — (Arm.-anat.-Ir.); *Quercus vesca* Kotschy = *Quercus libani* × *brantii* Arm.-anat.; **Quercus pinnatiloba* C. Koch = *Q. robur*? nem. (Mihi); *Quercus persica* Jaub. et Spach. Ir.-tur. (Ir.) (Bei Bobek = *Qu. brantii*); *Ulmus glabra* Mill. Eurosib. (Mihi); ***Ulmus campestris* L. Eurosib. (Mihi); *Celtis tournefortii* Lam. E. med.-ir.-tur.; *Celtis caucasica* Willd. Ir.-tur.; *Cercis siliquastrum* L. Sub med.; *Pistacia khinjuk* Stocks. Ir.-tur. (ir., arm.-anat.); *Prunus mahaleb* L. Sub E. med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); **Prunus bornmülleri* C. K. Schneid. Ir. tur.; **Prunus trichamygdalus* Handel-Mazz. (selten); *Pyrus syriaca* Boiss. Sub. E. med. (Pen. ir.-tur.); **Crataegus orientalis* Bieb. Med.-arm.-anat. (Mihi); *Crataegus azarolus* L. Sub. E-med.; **Crataegus heterophylla* Flugge Ir.-tur. (Ir.); **Crataegus ambigua* Becker Ir.-tur. (Mihi), siehe Anmerkung S. 167; **Sorbus* sp.; **Rosa* sp.; *Acer cinerascens*

BOISS. Ir.-tur.; *Acer monspessulanum* L. E. med.-ir.-tur.; **Vitex* sp. (wahrscheinlich *Vitex pseudo-negundo* (HAUSSKN.) HANDEL-MAZZ.) Med.; **Fraxinus rotundifolia* MILL. = *Fr. ornus* L. Südeur.-med. (Mihi); *Lonicera nummulariifolia* E. med.-ir.-tur.; **Cornus australis* C. A. MEY. Eurosib.-boreoam.-E. med. (Colch.); ***Olea europaea.* L. selten, Med. (Mihi).

Lianen: *Vitis vinifera* L. E. med.-arm.-anat. (Mihi); ***Rubia olivieri* BOISS. var. *stenophylla* A. RIEH. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); ***Lonicera etrusca* SANTI. Med. (Mihi).

Unterwuchs: *Juniperus oxycedrus* L. Sub med. Darauf *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. B. Sub med. (Pen. ir.-tur.); ***Allium calliodictyon* C. A. MEY. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); ***Dianthus multipunctatus* SER. = *Dianthus strictus* BANKS et SOL. Sub med. (Pen. ir.-tur.); ***Dianthus liburnicus* BARTH. et WEND.; ***Fibigia eriocarpa* (DC.) BOISS. E. med. (Mihi); ***Paliurus spina* Christi MILL. Sub N. med. (Pen. eurosib.-boreoam.); ***Potentilla pedata* KOCH. var. *parnassica* (BOISS. et ORPHAN.) HANDEL-MAZZ. E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Rosa canina* L. Eurosib. (Mihi); *Cotoneaster nummularia* F. et M. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Mes., ir., tur., arm.-anat., centr. as.); *Crataegus monogyna* WILLD. Sub eurosib.-boreoam.-med. (Pen. ir.-tur.); *Prunus microcarpa* C. A. MEY Ir.-tur. (*Cerasus* bei ZOHARY) (Ir.); *Prunus spartioides* C. K. SCHNEID. (*Amygdalus* sp. SPACH. bei ZOHARY). Ir.-tur. (Mesop.); *Prunus orientalis* (MILL.) KOEHNE (*Amygdalus* MILL. bei ZOHARY). Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Anagyris foetida* L. Sub. med.; *Orobanche anatolica* BOISS. et REUT. auf ? E. med.-ir.-tur.; *Acanthus dioscoridis* L. Ir.-tur. (Türkei-Iran) — (Arm.-anat.-ir.); *Sideritis libanotica* LABILL. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); ***Stachys patula* GRIS. E med.-arm.-anat. (Mihi); ***Stachys cretica* S. et S. Med.-anat.-arm. (Mihi); ***Fontanesia phillyroides* LABILL. E. med.-arm.-anat. (Mihi); ***Jasminum fruticans* L. Med. (Mihi). Darauf *Cuscuta babylonica* AUCH. Ir.-tur.-sah.-sind.; ***Asperula involucrata* BERGGR. et WAHLB. E. med.-arm.-anat. (Mihi); ***Cirsium diacantha* (LABILL.) BOISS. Ir.-tur.-arm.-anat. (Mihi); ***Centaurea deinacantha* BOISS. et HAUSSKN. Ir.-tur. (End.) — (Ir.); ***Picris strigosa* M. B. E. med.-ir.-tur. — Von den hier angeführten 33 Arten Gehölze sind 13 Arten iranisch-turanisch und von diesen wiederum 5 Arten armenisch-anatolisch und 4 Arten iranisch. Dazu kommen noch Vertreter einiger anderer Florenelemente hinzu, wie 4 Vertreter des mediterranen Elementes und 5 Vertreter des eurosibirischen Elementes. Die übrigen Elemente wollen wir nicht besonders aufzählen.

Das Florenspektrum würde folgendermaßen aussehen: 39% iranisch-turanisch; 27,3% mediterran-iranisch-turanisch; 15,1% eurosibirisch und 12,9% mediterran. Von den iranisch-turanischen Arten sind 38,5% armenisch-anatolisch und 30,7% iranisch. Bei den Lianen sind 2 medi-

terran, eine Art ist mediterran-armenisch-anatolisch. 25 Arten werden von HANDEL-MAZZETTI (und BOBEK) im Unterholz erwähnt, doch sind auch einige Kräuter darunter. *Arceuthobium oxycedri* lassen wir weg. Wir erhalten folgendes Florenspektrum für diese Schicht: 7 Arten (28%) iranisch-turanisch; 8 Arten (32%) mediterran-iranisch-turanisch; mediterran 5 Arten (20%); 1 Art (4%) eurosibirisch. Von den iranisch-turanischen Arten sind 4 Arten (zirka 60%) armenisch-anatolisch und 1 Art ist iranisch.

Vergleich zwischen den Florenspektra der nemoralen Eichenwälder des Zagros und des Osttaurus und westlichen Iran

	Zagros			Osttaurus und westlicher Iran			
Elemente	Ir.-tur.	Med.-ir.-tur.	Med.	Ir.-tur.	Med.-ir.-tur.	Med.	Euros.
Gehölze	45,34%	18%	18%	39%	27,3%	12,9%	15,1%
Unterholz (Kräuter)	47%	24,7%	7,9%	28%	32%	20%	4%
Lianen				33%	—	67%	—

Wie beim Vergleich der Florenspektren ersichtlich, besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen den Eichenwäldern der nemoralen Stufe des Zagros und des Osttaurus und des westlichen Iran. Auch in der floristischen Zusammensetzung sind keine wesentlichen Unterschiede vorhanden. Dies ist verständlich, da es sich ja in beiden Fällen um Gebirge der Unterzone der Halbwüste handelt, geographisch genommen um solche des iranisch-anatolischen Gebietes. Es sind iranisch-anatolische Gebirge, deren nordwestliche Fortsetzung die Gebirge des Mediterrangebietes mit der mediterranen nemoralen Stufe bilden. Die größere Zahl der mediterranen und mediterran-iranisch-turanischen Elemente bzw. mediterran-armenisch-anatolischen Elemente in den Eichenwäldern des Osttaurus erklärt sich dadurch, daß dieser an das Mediterrangebiet grenzt. Der Hauptunterschied zwischen der nemoralen Stufe des letzteren und den armenisch-anatolisch-iranischen Gebirgen liegt in der Zusammensetzung der Baumschicht: in der nemoralen Stufe des Zagros und des Osttaurus und des westlichen Irans sind es vor allem *Quercus libani* und *Quercus brantii*, in der nemoralen Stufe des mediterranen Gebietes sind es verschiedene andere Eichenarten, wie *Quercus frainetto*, *Quercus pubescens* und zahlreiche andere, während eine Reihe der nemoralen Stufe beider Zonen gemeinsam sind, wie *Quercus cerris* u. a.

Nach Norden findet die nemorale Stufe der Zone der Halbwüste Anschluß an die nemorale Stufe des Kaukasus (siehe z. B. bei RADDE) und noch weiter auf den nördlichen Vorbergen des Kaukasus, wo Eichen-

wälder durch ihre floristische Zusammensetzung (GRUDZINSKAJA, 1953) Anschluß an das Gebiet der Eichen-Waldsteppe der südnemoralen Unterzone finden.

VI. Buschwälder und menschlicher Einfluß

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Eichenwälder der nemoralen Stufe Restbestände einst größerer und weiter verbreiteter Waldungen sind. Durch menschlichen Einfluß sind sie vernichtet worden, darauf weisen BOBEK (l. c.) in der östlichen Türkei und MOUTERDE (1954) in Syrien hin. An Stelle der Hochwälder, die, wie erwähnt, sich nur an geschützten und unzugänglichen Stellen haben erhalten können, sind Buschwälder entstanden, von denen uns HANDEL-MAZZETTI, allerdings aus dem Gebiete des Osttaurus und des westlichen Iran, eine Beschreibung gibt. Der Unterwuchs dieser Wälder ist ein Mittelding zwischen Steppe und Gesteinsflur, doch gibt es nach HANDEL-MAZZETTI Arten, die diesen Buschwäldern charakteristisch sind, wie *Triticum thaoudar*, einem wilden Vertreter von *Triticum monococcum*. Nach oben reichen diese Buschwälder stellenweise bis 1400—1700 m abs. Höhe, also bis in die Nähe der alpinen Waldgrenze hin.

Wir geben ein Verzeichnis der in diesen Buschwäldern vorkommenden Arten (mit * bezeichnen wir die im Zagros bei BOBEK nicht angegebenen Arten, mit ** die bei BOBEK für den Osttaurus und den westlichen Iran nicht angegebenen Arten; mit „Z" bezeichnen wir die bei ZOHARY für den Iraq nicht angegebenen Arten.

Sträucher: *Juniperus oxycedrus* L. mit *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. B., beide Sub med.; *Quercus brantii* LINDL. Ir.-tur. (Iraq-Türkei) — (Arm.-anat., ir.); *Quercus persica* JAUB. et SPACH. Ir.-tur. (Ir.); *Quercus infectoria* OLIV. E. med.-ir.-tur.; *Ficus carica* L. Ir.-tur. (Arm.-anat., ir.); *Ulmus* spec.; *Ulmus campestris* L. Eurosib. (Mihi); *Celtis tournefortii* LAM. E. med.-ir.-tur.; *Pistacia khinjuk* STOCKS. Ir.-tur. (Ir.-arm.-anat.); *; ***Cotinus coggygria* SCOP. Med.-südeur.-arm.-anat. (Mihi); *; ***Rhus coriaria* L. Sub. med. (Pen. ir.-tur.); *Acer cinerascens* BOISS. Ir.-tur. (Ir.); *Rhamnus kurdica* BOISS. et HOH. Ir.-tur. (Ir.); *Paliurus spina Christi* MILL. Sub N. med., darauf *Cuscuta monogyna* VAHL. Med.-ir.-tur.; Z *Rosa canina* L. (BOBEK *Rosa* sp.). Eurosib. (Mihi); *Rosa phoenicia* BOISS. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Cotoneaster nummularia* F. et M. Sub ir.-tur. (Pen. med.) — (Mes., ir., tur., arm.-anat.); *Crataegus azarolus* L. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Crataegus ambigua* C. A. M., s. Anmerkung S. 167. Iranisch (Mihi); *; Z *Crataegus orientalis* PALL. E. med.-arm.-anat. (Mihi); *Amygdalus* (sub *Prunus*) *spartioides* SPACH. Ir.-tur. (Mes.); *Amygdalus orientalis* (sub *Prunus*) MILL. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Cerasus microcarpa* C. A. M. Ir.-tur. (Ir.) sub *Prunus*; *Cercis siliquastrum*. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *; ***Anagyris*

foetida L. Sub med. (Pen. sah.-sind. und ir.-tur.); *; **; Z *Colutea cilicica* Boiss. et Bal. Arm.-anat. (Mihi). Bobek gibt für den Zagros *Colutea persica* = *gracilis* an; *; **; Z *Elaeagnus angustifolia* L. Med.-eurosib. (Mihi); Z *Punica granatum*. Ir.-tur.-arm.-anat. (Mihi); **; Z *Lycium ruthenicum* Murr. Arm.-anat., Iran, Turkestan, Zentralasien (Mihi); **Vitex pseudo-negundo* (Haussk.) Handel-Mazz. Ir.-tur. (Mes. arm.-anat.-ir.), bei Bobek *Vitex agnus castus*; *; **; Z *Fontanesia phillyroides* Lab. E. med.-arm.-anat. (Mihi); **Jasminium fruticans* L. Med.

Lianen: *; **; Z *Clematis orientalis* L. Med.-arm.-anat. (Mihi); **Vitis vinifera* L. E. med.-arm.-anat., ir. (Mihi); *; ***Convolvulus scammonia* L. E. med.; *; ***Cynanchum acutum* L. Med.-ir.-tur.; *; ***Rubia olivieri* var. *stenophylla* Boiss. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *; **; Z *Bryonia dioica* Jacq. Europ.-arm.-anat. Iran (Mihi); *; ***Asparagus verticillatus* L. Sub ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.) — (Arm.-anat., ir.); *; ***Tamus communis* L. Sub med. (Pen. eurosib.-boreoam. und ir.-tur.). Fehlt bei Bobek.

Unterwuchs[1]: *Triticum thaoudar* Reut. E. med.-ir.-tur.; *Hordeum bulbosum* L. Med.-ir.-tur.; *Ornithogalum kurdicum* Born. Ir.-tur.; *Habrosia spinuliflora* (Ser.) Boiss. Ir.-tur.; *Buffonia tenuifolia* L. Med. (Mihi); *Queria hispanica* Loefl. Med.; *Minuartia intermedia* (Boiss.) Bornm. Sub. ir.-tur.; *Minuartia meyeri* (Boiss.) Bornm. Sub ir.-tur.; *Tunica pachygona* F. et M. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.); *Velezia rigida* L. Med.-ir.-tur.; *Aristolochia olivieri* Collegno. Ir.-tur. (End.) (Ir.) (Mihi); Z *Garidella unguicularis* Lam. E. med. (Mihi); *Fibigia macroptera* (Ky.) Boiss. Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Fibigia clypeata* (L.) Med. E. med.-ir.-tur.; Z *Peltaria angustifolia* DC. Sub. E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Viola odorata* L. Sub med. (Pen. eurosib.-boreoam. und ir.-tur.); *Rosa glutinosa* S. et S. var. *leioclada*. Med.-ir.-tur. (Mihi); Z *Astragalus argyrophyllus* Boiss. et Gaill. Sub ir.-tur. (Mihi); Z *Lens orientalis* (Boiss.) Handel-Mazz. E. med.-ir.-tur.; *Ononis sicula* Guss. S. med.-sah.-sind.; *Trigonella monspeliaca* L. Sub med. (Pen. ir.-tur.); *Medicago rigidula* (L.) Desf. Sub. med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); Z *Onobrychis supina* DC. Europ. (Mihi); *Onobrychis caput-galli* (L.) Lam. Sub. med. (Pen. ir.-tur.); *Thymelaea puberula* Handel-Mazz. Ir.-tur., arm.-anat.; Z *Eryngium campestre* L. Steppe, pontisch (Mihi); *Bupleurum gerardi* Al. N. med.-ir.-tur.; *Caucalis latifolia* L. Sub med.-ir.-tur. (Pen. eurosib.-boreoam.); *Caucalis tenella* Del. E. med.-ir.-tur.; Z *Torilis neglecta* Roem. et Schult. Med.-ir.-tur. (Mihi); *Johrenia dichotoma* DC. Sub E. med. (Pen. ir.-tur.) — (Syrien-Iraq); *Artedia squamata* L. E. med.-ir.-tur.; *Solanum alatum* = *Solanum nigrum* L. Bor.-trop.; *Verbascum tossiense* Freyn et Sint.

[1] Hier werden nur Pflanzen aufgezählt, die bei Handel-Mazzetti erwähnt werden.

Ir.-tur. (Arm.-anat.); *Orobanche singarensis* BECK Ir.-tur. (End.) — (Arm.-anat.); Z *Teucrium orientale* L. ? E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Teucrium polium* L. Sub med.-ir.-tur. (Pen. sah.-sind. und süd-dec.); *Phlomis orientalis* MILL. Ir.-tur. (Arm.-anat.-ir.); *Phlomis elongata* HANDEL-MAZZ. Ir.-tur. (End.) (Ir.); *Gentiana olivieri* GRIS. Ir.-tur. (Mes., arm.-anat., tur., centr. as.); *Asperula humifusa* (M. B.) BESS. E. med.-ir.t-ur.; *Galium humifusum* (WILLD.) STAPF var. *stenophyllum* BOISS. E. med.-ir.-tur.; *Galium nigricans* BOISS. E. med.-ir.-tur.; *Gundelia tournefortii* L. Ir.-tur. Mes., arm.-anat., ir.); Z *Echinops sphaerocephalus* L. Eurosib. (Mihi); *Xeranthemum longepapposum* F. et M. Sub ir.-tur. (Pen. med.), (Arm.-anat., ir.); *Siebera pungens* (LAM.) J. GAY. Ir.-tur.; Z *Cirsium diacantha* LABILL. E. med.-sub ir.-tur. (Mihi); Z *Serratula behen* LAM. Sub E. med.-arm.-anat.-ir. (Mihi); *Zoegea leptaurea* L. Ir.-tur. (Mes.); *Phaeopappus salignus* BOISS. Ir.-tur. arm.-anat. (Mihi); *Centaurea virgata* LAM. E. med.-ir.-tur.; *Centaurea regia* BOISS. Ir.-tur. (End.) — (Mes.); Z *Carthamus glaucus* M. B. E. med.-ir.-tur. (Mihi); *Carthamus lanatus* L. Südnem.-med.-ir.-tur. (Mihi).

Das Florenspektrum hat folgende Zusammensetzung: Sträucher 30 Arten, davon sind iranisch-turanisch 36,7%, mediterran-iranisch-turanisch 33,3%, mediterran 20%, eurasiatisch 3,3%; Lianen 7 Arten, davon Mediterran-iranisch-turanisch 42,4%, Mediterran 42,4%, eurasiatisch 4,1%; Unterwuchs 55 Arten, davon iranisch-turanisch 50,9%, mediterran-iranisch-turanisch — 20%, mediterran 14,54%, eurasiatisch 1%.

Was uns hier auffällt, ist das Fehlen von *Quercus libani*, einer Eiche, die in der Nähe der oberen Waldgrenze vorkommt und den oberen Teil der nemoralen Stufe dieser Gebirge bildet. Ferner ist das Vorkommen zahlreicher ost- und westmediterraner Arten charakteristisch, doch vorherrschend sind die iranisch-turanischen Arten oder solcher, die auch ins mediterrane Gebiet hineinreichen. Denn bei HANDEL-MAZZETTI werden die Buschwälder aus dem Osttaurus und dem westlichen Iran beschrieben, also aus Gegenden, die dem Mittelmeergebiet näher liegen als der Zagros und damit auch reicher an mediterranen Arten sind als der letztere. Diese Buschwälder sind denen des Zagros ähnlich, nur daß in ihnen eine ganze Reihe Arten fehlen, die in der Liste von ZOHARY für den Iraq nicht angeführt werden. Wir haben diese Arten mit einem besonderen Zeichen versehen. Dasselbe ist übrigens auch mit den Hochwäldern des Taurus und des westlichen Irans der Fall. Eine weitere Eigentümlichkeit ist der vorwiegende Anteil der Kräuter im Unterwuchs und das Fehlen oder der geringe Anteil der Gramineen. Diese Buschwälder erinnern daher an die Waldsteppen oder Steppenwälder an der Grenze zwischen der nemoralen Zone und dem Gebiete der Steppe. Man könnte sie mit den Wiesensteppen vergleichen, wenn man von den

spärlich wachsenden Gehölzen absieht. Jedenfalls bestätigen sie, daß an Stelle eines vernichteten Waldes häufig eine aus Kräutern bestehende Wiese entsteht und daß solche Kräuterwiesen auf das frühere Vorhandensein von Wäldern hinweisen.

Nur stellenweise gibt es hier wiesenartige Vereine, die an Steppen erinnern, sie sind aber immer sommerdürr. So beobachtete ich bei Rawanduz Wiesen, die aus einer Papilionaceae bestanden, die im Juni dürr waren. Die in 1000 m abs. Höhe sich befindlichen Wiesen in den Buschwäldern bei Salahuddin waren im Juni ebenfalls verbrannt.

In Salahuddin bedeckt der Eichenbuschwald den langgestreckten 1000 m hohen Bergrücken mit dem Pirmam-Paß, über den die Straße von Erbil nach Shaklava und weiter nach Rawanduz führt. Vorherrschend sind hier *Quercus brantii* LINDL., dazu kommen in geringerer Menge *Celtis australis* L., *Crataegus azarolus* L., *Rhamnus cordifolia* BOISS. et HOH., *Pistacia mutica* F. et M., *Paliurus spina Christi* MILL., Wiesen aus *Aegilops* spec., dazwischen *Cynodon dactylon* PERS., *Bromus danthoniae* TRIN., *Bromus tectorum* L. Kräuter wie *Astragalus*-Arten, *Gentiana olivieri* GRIS., *Salvia acetabulosa* L., *Phlomis brugierii* DESF., *Hypericum scabrum* L., *Gladiolus* spec., *Helianthemum tenuiflorum* GUSS., *Rhus coriaria* L., *Teucrium polium* L., *Papaver bornmülleri* FEDDE, *Trifolium*-Arten, *Vicia cracca* L. und viele andere[1].

Bei Zakho bestand der Buschwald aus *Quercus*, *Lycium barbarum*, *Anagyris foetida* und zahlreichen anderen Arten. Die Talböden und sanften Hänge sind gänzlich entwaldet, mit Feldern bedeckt, in denen vereinzelte Eichen wachsen; *Pistacia mutica*, *Crateagus*, *Pyrus syriaca* und andere vereinzelte Gehölze zeugen von dem einstigen Vorhandensein von Wäldern in früheren Zeiten. Auf trockenen Hängen wächst an offenen Stellen in größerer Höhe in großer Menge eine wilde *Secale*-Art, wohl *Secale ciliatoglume* (BOISS.) GROSSH. (s. REGEL, 1958) und an ähnlichen Stellen fand ich am Berghang bei Rawanduz größere Bestände einer wilden *Triticum*-Art, die möglicherweise *Triticum thaoudar* REUT. war. An der unteren Waldgrenze nehmen die Wiesen einen immer mehr steppenartigen Charakter an, falls man von den Wiesen innerhalb der Waldstufe absieht, die meistens aus Kräutern bestehen und zum Typus der Wiesensteppe zu zählen sind. So beobachtete ich bei Sulaimaniye ein *Brometum madritense*, das auf den Hängen weite Flächen bedeckte, auch *Stipa*-Arten wachsen stellenweise in großer Menge, Beweise dafür, daß hier der Wald auf die Stufe der Steppe stößt, nur daß letztere sich infolge menschlicher Einwirkung auf Kosten des Waldes ausgebreitet hat.

VII. Obere und untere Waldgrenze

Nach oben hin wird die nemorale Stufe durch die alpine Wald- und Baumgrenze gegen die alpine Stufe begrenzt. Sie verläuft je nach der

Lage in 1800—1900—2000 m Höhe. Ein dem Wald vorgelagerter Krummholzgürtel, wie einen solchen in den Gebirgen Mitteleuropas *Pinus montana*, *Rhododendron*-Arten, *Juniperus nana* usw. bilden, fehlt hier. Der Wald geht unmittelbar in die Igelheide über, wie sie GAMS (1956) nennt, die Dornpolsterstufe bei HANDEL-MAZZETTI (1914). Sie besteht vor allem aus den zur Sektion *Tragacantha* gehörenden *Astragalus*-Arten, sowie aus verschiedenen *Acantholimon*, von denen ZOHARY im Iraq sechs anführt, die sämtlich dem iranisch-turanischen Element angehören. In den Gebirgen der nemoralen und der borealen Zone sowie auch in denen des nördlichen Teiles des Mittelmeergebietes, fehlen die Igelheiden. Dafür sind hier die alpinen Matten vorhanden, die primären, natürlichen, und die sekundären, nach der Vernichtung des Waldes oder des Krummholzes entstandenen. In den Gebirgen des Zagros, des Osttaurus und des westlichen Irans fehlen diese Matten und dort, wo der Wald vernichtet ist, dehnen sich Igelheiden aus. Der Zagros ist ein iranisch-turanisches, genauer gesagt ein armenisch-anatolisches Gebirge der Zone der Halbwüste, oder wenn man den Begriff in geographischer Hinsicht noch enger faßt, ein kurdisches Gebirge. Die nemorale Stufe dieses Gebirges läßt sich auf Grund des Vorherrschens der einen oder anderen Eiche in 2 Unterstufen einteilen, die obere mit *Quercus libani* und die untere mit *Quercus brantii*. Da das Gebüsch als Unterholz nach HANDEL-MAZZETTI 200—400 m unter der alpinen Waldgrenze zurückbleibt, wäre dies als ein charakteristisches Merkmal der oberen nemoralen Unterstufe zu bewerten.

Die untere Waldgrenze gegen die Steppe bzw. die wenig entwickelte mediterrane (Hartlaub) Stufe hin wird durch Gebüsche gebildet. Es ist hier also der Buschwald, wie ihn HANDEL-MAZZETTI in dem jetzt zur Türkei gehörenden Teil des Gebirges beschreibt und dessen Entstehung und Ausbreitung vom Menschen bedingt ist. Aber auch hier, an der unteren Grenze des Waldes, tritt die Igelheide[1] oder wenigstens sind es deren Elemente, auf, wie die stacheligen *Astragalus*-Arten, an Stellen, die vom Walde vollständig entblößt sind und auf denen sich infolge des felsigen Bodens und der extremen Trockenheit keine Steppe entwickeln kann. Dies sehen wir deutlich an der Straße unterhalb Salahuddin. Sonst breitet sich nach der Entwaldung eine Steppe aus, wie man es bei Salahuddin sieht, die sich auch weiter hinunter erstreckt. Auch natürliche Steppen sind je nach Boden, Exposition vorhanden, in die sich die Überreste der Hartlaub- (mediterranen) Stufe einfügen, vorhanden. Doch fällt die Beschreibung dieser Steppen nicht in den Bereich unserer Untersuchung.

[1] Aus vom Verfasser unabhängigen Gründen konnten die von ihm gemachten Pflanzensammlungen nicht ausgeführt werden und mußten in Baghdad zurückgelassen werden.

VIII. Die nemorale Stufe aus *Pistacia mutica* F. et M.

Im Zagros wird, wie ersichtlich, die nemorale Stufe aus verschiedenen zum irano-turanischen, genauer gesagt, zum armenisch-anatolischen Element gehörenden Eichen gebildet, auch der Sinjar hat eine solche, die meisten anderen Höhenzüge, wie der Hamrin an der Dialah, sind von Wüsten bedeckt. Nur der gegen 1000 m hohe shebel Abd-el-Asis, der aber außerhalb des Iraq liegt, vermag die Niederschläge so zu steigern, daß dort Baumwuchs möglich ist. Doch hat HANDEL-MAZZETTI dort nur *Pistacia mutica* gefunden, die den ganzen Berg bedecken. Dazu kommen auf den Kalkmergelhängen, besonders unter der felsigen Nordkante, verschiedene Sträucher vor, wie *Ficus carica*, junge Exemplare von *Pistacia mutica*, *Crataegus azarolus*, *Prunus orientalis* und *Prunus microcarpa*. Den Unterwuchs bildet eine üppige gras- und blütenreiche Steppe.

Diese aus *Pistacia mutica* bestehenden Wälder der nemoralen Stufe gehören zur nemoralen Stufe nicht mehr der Halbwüste, sondern der eigentlichen Wüste, d. h. es ist die nemorale Stufe eines Wüstengebirges und leitet uns zu den Bergmandel-Pistazien-Baumfluren über, die nach BOBEK (l. c.) im Inneren des Iran, also jenseits der Randketten des Zagros, verbreitet sind und nach ihm eine ausgesprochene „Formation" der Berghänge ist. Diese Baumfluren leiten zu den, wie BOBEK sie nennt, „Baum- und Strauchfluren des südiranischen Garmsir" über, die am Fuße der Zagros-Ketten östlich des Tigris und des Persischen Golfes sich erstrecken und sich bis an die Grenze von Pakistan hinziehen. Diese Baumfluren, die man wegen ihres lichten Bestandes an Bäumen und Sträuchern nicht mehr Wälder nennen kann, haben einen Unterwuchs, der mit zunehmender Trockenheit seinen Steppencharakter verliert, um schließlich so dürftig wie in einer Halbwüste zu werden. Ihre östliche Fortsetzung bilden die Pistazienwälder Zentralasiens und Afghanistans.

Wir können hieraus nur die eine Folgerung ziehen, daß die nemorale Stufe je nach ihrer geographischen Lage, je nach der Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Landschaftszone, eine verschiedene Zusammensetzung aufweist und daß sie auch verschiedene, für die betreffende Zone charakteristische Florenelemente enthält. In der Unterzone der Halbwüste, also, nach ZOHARY, im iranisch-turanischen Territorium, ist das iranisch-turanische Florenelement das vorherrschende und, falls man sich nur auf die Gebirge und das iranisch-turanische Hochland beschränkt, also auf das iranisch-anatolische Territorium ZOHARYS, so sind es die armenisch-anatolischen und iranischen Florenelemente. Die weiter im Osten beginnende Bergmandel-Pistazien-Baumflur weist eine andere floristische Zusammensetzung mit anderen Florenelementen auf, über die wir uns nicht weiter auslassen können. Jedenfalls handelt es

sich hier nicht mehr um die aus Eichen, sondern aus Pistazien bestehende nemorale Stufe der zentralasiatischen Gebirge, bzw. der Gebirge der Zone der eigentlichen Wüste. Was die floristische Zusammensetzung dieser Bergmandel-Pistazien-Baumfluren anbelangt, so gibt BOBEK folgende Arten an: *Amygdalus spartiides* SPACH. Ir.-tur. (Mes.); *Amygdalus scoparia* SPACH. Ir. (Mihi); *Amygdalus horrida* SPACH. Ir. (Mihi); *Amygdalus reuteri* BOISS. et BUHSE. Ir. (Mihi); *Amygdalus eburnea* SPACH. Ir. (Mihi); *Amygdalus spinosissima* BGE. Ir. (Mihi); *Pistacia mutica* F. et M. Ir.-tur. (Ir., arm.-anat.); *Pistacia khinjuk* STOCKS. Ir.-tur. (Ir., arm.-anat.); *Pistacia vera* L. E. med.-ir.-tur. (Mihi), angebaut; *Colutea persica* BOISS. = *gracilis*. Armen.-Iran (Mihi); *Lonicera nummularifolia* JAUB. et SPACH. (BOBEK spricht von einer *Lonicera arborea* var. *persica* = *Lonicera nummularia*), E. med.-ir.-tur.; *Berberis vulgaris* L. Eurosib. (Mihi); *Berberis integerrima* BGE. Ir. (Mihi); *Lycium barbarum* L. Ir.-tur.; *Lycium ruthenicum* MURR. Arm.-anat.-ir.-Südrußland (Mihi); *Lycium turcomanicum* TURCZ. Turanisch (Mihi); *Cerasus microcarpa* C. A. M. Ir.-tur. (Ir.); *Cerasus prostrata* SER. Sub med. (Pen. ir.-tur.); *Rosa* sp.; *Pteropyrum aucheri* JAUB. et SPACH. Ir.-tur. (Ir.); *Pteropyrum olivieri* JAUB. et SPACH. Ir. (Mihi). Von den hier angeführten 20 Arten (die Gattung *Rosa* müssen wir unberücksichtigt lassen) sind 7 iranisch, 8 iranisch-turanisch, 1 turanisch, 1 armenisch-anatolisch-iranisch und 2 mediterran-iranisch-turanisch, 1 eurosibirisch. Das Vorwiegen des iranischen Elementes ist also augenscheinlich und nur durch die Lage dieser Gebirge zu erklären, an deren Fuße sich die eigentliche Wüste erstreckt. Es sind Gebirge der Wüstenzone, zu denen auch zum größten Teil die Gebirge Afghanistans gehören.

IX. Die mediterranen Elemente in der nemoralen Stufe

Das Vorkommen von mediterranen Elementen in der nemoralen Stufe ist nicht verwunderlich, da letztere von unten durch die Stufe der Steppen mit eingestreuten mediterranen Elementen, ja sogar mit mediterranen Pflanzenvereinen begrenzt wird (siehe REGEL, 1957). Die mehr Wärme verlangenden Pflanzen finden nach oben hin in den Wäldern der nemoralen Stufe Schutz. Insbesondere sind es zahlreiche Perenne, Stauden und Gräser, denen wir in der nemoralen Stufe begegnen, während die Sträucher und Bäume in geringerer Zahl vertreten sind. Die Berechnung zeigt, daß von den in der nemoralen Stufe des Zagros angeführten 142 Arten nicht weniger als 53 Arten, also 37,2% Gehölze, und von diesen 10 Arten, also 18% mediterran sind. 7 Arten der hier aufgezählten 89 Kräuter und Gräser, also 7,6%, gehören dem mediterranen Element an, und weitere weisen Beziehungen zu diesem Elemente auf, wie z. B. das mediterran-iranisch-turanische Element. Wenn gleich unterhalb der unteren Waldgrenze mediterrane Pflanzenvereine wie das

Nerietum oleandri und das Vitecetum pseudo negundi vorkommen (siehe REGEL, 1958), so ist es in der eigentlichen nemoralen Stufe nur das Pinetum brutiae, das sich mitten in den Eichenwäldern erhalten hat. Es ist eine in Bruchstücken erhaltene mediterrane Stufe, die wir hier lieber Hartlaubstufe nennen und den Namen „Mediterrane Stufe" auf das Mediterrangebiet begrenzen wollen. Denn je weiter nach Osten hin, desto mehr treten an Stelle der eigentlichen Arten des Mediterrangebietes andere ihnen nah verwandte Arten auf. So wird im Iraq *Vitex agnus castus* L. durch *Vitex pseudo-negundo* (HAUSSKN.) HANDEL-MAZZETTI ersetzt, *Acer monspessulanum* L. durch *Acer cinerascens* BOISS. Im Iraq kommt *Nerium oleander* L. vor, während nach BOBEK im Zagros-Eichenwald, allerdings ohne nähere Ortsangabe, *Nerium odorum* SOL. vorkommt. Diese Hartlaubstufe scheint nach Südosten hin im Iran zu verschwinden um dann in Afghanistan und Pakistan unter dem Einfluß des Monsuns wieder zu erscheinen, worüber in einer anderen Arbeit berichtet wird.

X. Schlußfolgerungen

Aus dem hier Dargelegten ergibt sich folgendes:

1. Die nemorale Stufe des Zagros-Gebirges im Iraq besteht aus Eichenwäldern mit reicher Feldschicht aus Kräutern und Gräsern. Sie bildet die südöstliche Fortsetzung der nemoralen Stufe des Osttaurus und des westlichen Iran.

2. Es besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen den nemoralen Stufen des Zagros, des Osttaurus und der Gebirge des westlichen Iran.

3. Vorherrschend sind in der nemoralen Stufe dieser Gebirge die iranisch-turanischen Elemente und zwar die armenisch-anatolischen und die iranischen, wie aus den Florenspektren ersichtlich ist.

4. Die Anzahl der mediterranen Elemente und der mediterran-iranisch-turanischen Elemente ist im Osttaurus größer als im Zagros.

5. Der Zagros, der Osttaurus und die Gebirge des westlichen Iran sind in ihrem Stufenaufbau Gebirge der Halbzone der Wüste, und zwar, regional gesehen, des iranisch-anatolischen Gebietes. Es sind iranisch-anatolische Gebirge, oder, falls man noch kleinere Einheiten aufstellt, armenisch-anatolische und iranische Gebirge.

6. Nach Südosten hin wird die aus Eichenwäldern bestehende nemorale Stufe durch die aus Pistazien bestehende nemorale Stufe abgelöst, in der das iranische Element eine große Rolle spielt. Das Gebirge hier ist ein Gebirge der Unterzone der eigentlichen Wüste, die sich am Fuße der Gebirge, im Meeresniveau, am Persischen Meerbusen erstreckt.

7. Die Eichenwälder der nemoralen Stufe gehören zum Typus der Querceta herbosa kurdica, die aus zahlreichen, nicht näher untersuchten Assoziationen bestehen, bei deren Unterscheidung in erster Linie floristische Merkmale in Betracht kommen.

Literaturverzeichnis

BERG, L. S.: Geographical Zones of the U. S. S. R. Part I. Leningrad 1930.
— Les régions naturelles de l'U. S. S. R. Paris 1941.
— Priroda SSSR. Mosqua 1955.

BLAKELOCK, R. A.: The Rustam Herbarium, Iraq. Kew Bulletin 1948, 1949, 1950, 1953, 1954.

BOBEK, H.: Die natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans. Bonner geogr. Abhandl. Nr. 8. 1951.

EIG, A.: Les éléments et les groupes phytogéographiques auxiliaires dans la flore palestinienne. Fedde Rep. spec. nov. regni vegetab. Beih. 63. 1931.

Flora USSR, Band IX. Mosqua-Lenimgrad 1939.

GAMS, H.: Die Tragacantha Igelheiden der Gebirge um das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. Die Pflanzenwelt Spaniens I. Veröff. Geobot. Ins., Rübel in Zürich. Bern 1956.

GREBENSHTCHIKOV, O.: Vertical vegetation zones in the mountains of the East of Western Europe. Bot. Journ. (USSR) XLII, 1957.

GUEST, E. R.: in „The Rustam Herbarium Iraq" VI. Kew Bulletin 1953.

GRUDZINSKAJA, I. A.: Schirokolistwennyje lesa predgorij sewero-zapadnogo Kawkaza. In „Schirokolistwennyje lesa zapadnogo Kawkaza" (Die Edellaubwälder des westlichen Kaukasus). Moskau 1953.

HANDEL-MAZZETTI, H. F. v.: Die Vegetationsverhältnisse von Mesopotamien und Kurdistan. Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseum. Wien 1914.

IWANOW, N. N.: Belts of continentality on the globe. Izwest. vsesojuzn. geograf. Obtschestwa XCI. Leningrad 1959.

KELLERSOHN, H.: Die Landwirtschaft im Irak. Erdkunde VII, Lief. 4. Bonn 1953.

LOUIS, H.: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens, geographisch gesehen. Geogr. Abh. Dritte Reihe, Heft 12. Stuttgart 1939.

MARKGRAF, F.: Pflanzengeographie von Albanien. Stuttgart 1932.

MEUSEL, H.: Vergleichende Arealkunde. Berlin 1943.

MOUTERDE, P.: Les zones de végétation en Syrie et au Liban. Actes VIII[e] Congrès International de Botanique 1954. Paris.

RADDE, G.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. Leipzig 1889.

REGEL, C.: Die Vegetation einiger Gebirge im östlichen Teil des Mittelmeergebietes. Ber. Freie Verein. Pflanzengeogr. und system. Botanik. Repert. spec. nov. regni veget. Beiheft XXXI. Dahlem bei Berlin 1933.
— Pflanzengeographisches von der Balkanhalbinsel. Repert. spec. nov. regni veget. Beih. CXI. Dahlem bei Berlin 1939.
— La végétation en Iraq et ses relations avec la végétation de la région méditerranéenne. Euclides 1953. Madrid.
— Additamenta ad floram iraquiensem I. et II. Candollea 1955 et 1956. Genève.
— Beiträge zur Pflanzengeographie des Iraq I. Beitr. Biolog. Pflanzen 33. 3. Heft, Berlin 1957.

Regel, C.: Vegetationszonen und Vegetationsstufen in der Türkei. Feddes Repert. Beiheft 128. 1958.
— Studien über Florenelemente I. Österr. Bot. Zeitschr. 104, Heft 4/5, 1958 b.
Schmid, E.: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes. Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. 59. 1949.
Springfield, H. W.: Natural Vegetation in Iraq. Baghdad 1954.
Troll, C.: Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zinierung. Bonner geographische Abhandlungen. Heft 25. Bonn 1959.
Walter, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Arealkunde. Stuttgart 1954.
Zohary, M.: The Flora of Iraq and its Phytogeographical Subdivisions. Baghdad (1946) 1951.
Zoller, H.: Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. Botan. Landesaufnahme der Schweiz. Bern 1954.